

ЛОГИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ИНТЕГРАЛЬНОГО УРОВНЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ НА ОСНОВЕ АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗМА

М.Карабаяев., Г.С.Косимова., А.А.Сидиков

Ферганский медицинский институт общественного здоровья

Для цитирования: © М.К.Карабаяев., Г.С.Косимова., А.А.Сидиков.

ЛОГИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ИНТЕГРАЛЬНОГО УРОВНЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ НА ОСНОВЕ АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗМА ЖКМП.-2023.-Т.1-№1.-С

Поступила : 02.02.2023

Одобрена: 03.02.2023

Принята к печати: 05.03.2023

Аннотация. В работе предложена модель интегрального уровня индивидуального физического здоровья, позволяющая его количественную оценку. Представлено логико-математическое обоснование предложенной модели на основании защитно-приспособительных и компенсаторных реакции организма как интегральный показатель здоровья.

Приводятся результаты количественной оценки интегральных уровней физического здоровья 190 практически здоровых, не занимающихся спортом, молодежи обоего пола, полученные с помощью разработанной модели. Показаны возможности предложенной модели для ранжирования обследуемых по 6 уровням, включая донологический функциональных состояний вместо 2, по общепринятой практике, что позволяет персонализированный, обоснованный и дифференцированный подход к профилактическим мероприятиям по сохранению здоровья здоровых.

Ключевые слова: Функциональные состояния, физическое здоровье, уровни здоровья, модели здоровья, защитно-приспособительные и компенсаторные реакции организма, адапционный потенциал.

SHAXSNING INDIVIDUAL JISMONIY SALOMATLIGI DARAJASINI MIQDORIY BAHOLASHNING, TANANING MOSLASHUV POTENTIALIGA ASOSLANGAN MANTIQUIY VA MATEMATIK MODEL

М.Карабаяев., Г.С.Косимова., А.А.Сидиков

Фарғона жамоат саломатлиги тиббиёт институти

Izoh: © M.Karabaev., G.S.Qosimova., A.A.Sidikov.

SHAXSNING INDIVIDUAL JISMONIY SALOMATLIGI DARAJASINI MIQDORIY BAHOLASHNING, TANANING MOSLASHUV POTENTIALIGA ASOSLANGAN MANTIQUIY VA MATEMATIK MODEL KPTJ.-2023-T.1-№1-C

Qabul qilindi: 02.02.2023

Ko'rib chiqildi: 03.02.2023

Nashrga tayyorlandi: 05.03.2023

Izoh. Maqolada individual jismoniy salomatlikning integral darajasi modeli taklif etiladi, bu esa uni miqdoriy baholash imkonini beradi. Taklif etilayotgan modelning mantiqiy-matematik ifodasi, tananing salomatligini miqdoriy ko'rsatkichini uning himoya-moslashuvi va kompensatsion reaksiyalari darajasiga bogliqligidan kelib shiqb asoslangan. Ishlab chiqilgan model yordamida aniqlangan, 190 nafar amalda sog'lom, sport bilan shug'ullanmaydigan, har ikki jinsdagi yoshlarning jismoniy salomatligining integral darajalarini miqdoriy baholash natijalari keltirilgan. Taklif etilgan modelni, tekshirilayotgan aholi kontingentini salomatlik darajasini, amaldagi 2 darajadan (sog'lom, kasal) farqli ravishda, 6 darajada farqlay olish imkoniyatlari mavjudligi ko'rsatilgan, bu sog'lom odamlarning sog'lig'ini saqlash bo'yicha profilaktika choralariga shaxsiy, oqilona va tabaqalashtirilgan yondashuvga imkon beradi.

Kalit so'zlar: funksional holat, jismoniy sog'liq, sog'liq darajasi, sog'liq modellari, tananing himoya hamda moslashuv va kompensatsion reaksiyalari, moslashuv potentsiali.

LOGICAL-MATHEMATICAL MODELS OF QUANTITATIVE ASSESSMENT OF THE INTEGRATED LEVEL OF INDIVIDUAL PHYSICAL HEALTH ON THE BASIS OF THE ADAPTIVE POTENTIAL OF THE ORGANISM

М.Карабаяев., Г.С.Косимова., А.А.Сидиков

Fergana medical institute of public health

For situation: © M.Karabaev., G.S.Kosimova., A.A.Sidikov

LOGICAL-MATHEMATICAL MODELS OF QUANTITATIVE ASSESSMENT OF THE INTEGRATED LEVEL OF INDIVIDUAL PHYSICAL HEALTH ON THE BASIS OF THE ADAPTIVE POTENTIAL OF THE ORGANISM JCPM.-2023.T.1.№1.-C

Received: 02.02.2023

Revised: 03.02.2023

Accepted: 05.03.2023

Annotation. The paper proposes a model of the integral level of individual physical health, which allows its quantitative assessment. The logical-mathematical substantiation of the proposed model is presented on the basis of protective-adaptive and compensatory reactions of the body as an integral indicator of health. The results of a quantitative assessment of the integral levels of physical health of 190 practically healthy, not involved in sports, young people of both sexes, obtained using the developed model, are presented. The possibilities of the proposed model for ranking the examined by 6 levels, including prenosological functional states instead of 2, according to generally accepted practice, are shown, which allows a personalized, reasonable and differentiated approach to preventive measures to preserve the health of healthy people.

Key words: Functional states, physical health, levels of health, health models, protective-adaptive and compensatory reactions of the organism, adaptive potential.

В последние годы в развитых странах мира системы здравоохранения существенным образом активизировали мероприятия по охране здоровья здоровых людей. Их целями является создание системы формирования, активного сохранения, восстановления и укрепления здоровья людей, где одной из актуальных задач, является оценка текущего уровня их индивидуального здоровья и контроля за его изменениями. Для этого необходима информация, как об условиях формирования здоровья, так и о конечном результате их реализации — конкретных количественных показателях, характеризующих состояние здоровья индивида. Однако в настоящее время в практической медицине здоровье человека принято рассматривать как отсутствие болезни. При традиционных осмотрах исключив патологию, врач констатирует, что обследуемый здоров, при этом количественная оценка уровня качества состояния его здоровья, как правило, не проводится. Таким образом, необходимость количественной оценки здоровья совершенно очевидна, поскольку, не зная его количественной стороны, невозможно прогнозировать его изменение, проводить обоснованные профилактические мероприятия, направленные на повышение уровня здоровья организма на индивидуальном уровне, скорректировать его в сторону максимума здоровья. В литературе [1,14,17] имеются данные о многочисленных исследованиях, посвященных разработке методик оценки состояния физического здоровья. В ходе анализа имеющихся данных по разработке оценочных шкал уровня здоровья было установлено, что в них оценка уровней здоровья осуществляется на основе условных единиц – баллах с их переводом в качественные показатели здоровья. Многообразие показателей и критериев здоровья, все более настоятельно требует разработки обобщенных показателей, интегрально характеризующих состояние здоровья и методов количественной оценки уровня здоровья. Однако, понятие «здоровье» не содержит в себе количественной меры, поэтому предлагается использовать в качестве такого мерила, показатели уравнений математической модели здоровья. Отметим, что методы математического моделирования, представляющие собой количественное описание изучаемых явлений на языке математики, широко применяются для исследования всевозможных процессов организма, – это всегда логически обоснованные модели, использующие

минимальное число показателей и предположений, принятых в качестве гипотез о принципах и механизмах процессов в объектах моделирования. Необходимо заметить, что в основе любого логического рассуждения лежат гипотезы или аксиомы, принимаемые на веру и не противоречащие имеющемуся знаниям, концепциям и другим научным представлениям. Главное отличие научного моделирования заключается не только в умении выполнять необходимые операции и действия по собственно моделированию, но и в знании «внутренних» механизмов взаимодействия показателей, входящие в модель. Можно сказать, что научное моделирование знает не только, как необходимо моделировать, но и почему так нужно делать. Этот «третий путь познания» сочетает в себе достоинства, как теории, так и эксперимента. С одной стороны, работая не с самим объектом, а с его моделью, мы можем относительно быстро и без существенных затрат исследовать его свойства и поведение в любых мыслимых ситуациях. С другой стороны, вычислительные эксперименты с моделями объектов позволяют, опираясь на достижения современных вычислительных методов и вычислительной техники, подробно и глубоко изучать объекты в достаточной полноте, недоступной теоретическим исследованиям. В результате появилась возможность на научной основе подходить ко многим медицинским проблемам [8], куда и можно отнести проблему количественной оценки индивидуального здоровья человека. Следует отметить, что в настоящее время множество ученых работают над созданием и внедрением комплексной диагностики и самодиагностики здоровья, на базе информационных технологий с использованием информационно-методических программных комплексов, включающих инструментарий и авторские программы разных типов [4,13,16,18]. Они обеспечивают оценку функциональных состояний, работоспособности и резервных возможностей с последующей экспресс-оценкой индивидуального здоровья. В работе [18] справедливо отмечается, что знание своего состояния здоровья, включение самого человека в процесс управления своим здоровьем позволили выявить резкое повышение его мотивации для работы над укреплением своего здоровья. Заслуживают внимание также, разработки математических и логических моделей интегральных показателей здоровья [3,5,7,9,15].

Так, например, в работе [9] представлены результаты исследований по созданию математической модели физического здоровья «здорового человека» методом регрессионного анализа, где в качестве факторов выступают физические параметры человека, а в качестве отклика – показатель физической работоспособности. В результате для прогнозирования физического здоровья человека выбран метод множественного регрессионного анализа статистики, который позволяет проводить анализ многофакторных статистических моделей. Множественную регрессионную модель автор представляет в следующем виде:

$$Y_i = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + \dots + B_n X_n + \varepsilon,$$

где Y_i - отклик (зависимая переменная), B_0 - оценка постоянной составляющей, B_i – i -ый коэффициент множественной регрессии, X_i – i -ая независимая переменная, ε – ошибка; ($i=0, 1, \dots, n$).

В работе определены значимые параметры для моделей прогнозирования, с помощью которых быстро и эффективно можно оценить физическое здоровье лиц в возрасте от четырнадцати до семнадцати лет.

Отметим, что рассмотренные выше алгоритмы донзологической диагностики на основе регрессионных моделей физиологических состояний исходят из представления о том, что вся шкала переходов от одного состояния к другому может быть описана линейной функцией. На самом деле, сложные физиологические и патологические процессы адаптации организма к условиям окружающей среды вряд ли имеют линейный характер. Это обусловлено тем, что на разных стадиях адаптации взаимодействие процессов гомеостаза, компенсации и собственно адаптационных механизмов складывается по-разному. Пространства, в которых разворачиваются процессы взаимодействия организма со средой, крайне неоднородны и поэтому для точного их описания следует использовать более конкретные математические модели, создание которых являются актуальной задачей. Анализ известных моделей оценки здоровья населения позволяет утверждать, что каждый из них по-своему уникален, однако диагностируют всего лишь качественные уровни индивидуального здоровья (типа- отлично, хорошо, средний или плохо),

и не рассчитаны для его количественной оценки. Эти модели вполне обеспечивают возможность динамического контроля за выделенными группами здоровых, практически здоровых и больных людей, однако они чувствительны, в основном только к качественному изменению состоянию здоровья. Поэтому разработка более совершенных математических моделей, позволяющих количественную оценку интегральных показателей индивидуального здоровья человека в широком диапазоне его жизнедеятельности, остаётся актуальной задачей. Совершенно очевидно, что математические модели здоровья целесообразно строить на принципах многомерной математической статистики, применение которой позволяет свести большое число показателей здоровья к небольшому числу обобщенных количественных оценок выраженности этого процесса. Адекватными считаются модели, при построении которых использованы основные информативные интегральные показатели, характеризующие уровни здоровья. Такими являются показатели уровней защитно-приспособительных, а так же и компенсаторных реакций организма на эндогенные и экзогенные факторы воздействия. Они могут служить достаточно точным и ранним индикатором возникновения преморбидных состояний, количественно характеризовать состояние здоровья и эффективность адаптации. Отметим, что предметом рассмотрения в настоящей статье является физический компонент здоровья, который отражает биологическую сущность категории "здоровье", складывающуюся из двух его главных стремлений — к сохранению особи (выживание) и сохранению вида (репродукция). Он определяется уровнем роста и развития органов и состояния функциональных систем организма, его способностью приспосабливаться к изменившимся условиям внешней и внутренней среды, гармонией физиологических процессов. Исходя из современной дефиниции индивидуального физического здоровья, его можно представить следующим образом: это динамическое состояние человека, которое определяется резервами механизмов самоорганизации (устойчивостью к воздействию патогенных

факторов и способностью компенсировать патологический процесс), характеризуется информационным (генетическим), энергетическим и пластическим обеспечением процессов самоорганизации (адаптации, гомеостаза, реактивности, резистентности и др.) что, в конечном счете, является условием оптимального проявления биологических функций индивида. Учитывая актуальность количественной оценки индивидуального уровня здоровья в практической медицине, и вышеотмеченных особенностей моделирования, нами сделана попытка разработать математическую модель интегрального уровня физического здоровья человека в различных его функциональных состояниях- от абсолютного здоровья до болезненного, включительно. Она основана на зависимости физического здоровья от уровня адаптационного потенциала организма- его функционального резерва, необходимого, как для защитно- приспособительных процессов обеспечивающие гомеостаз, так и необходимой интенсивности защитно- компенсаторных процессов, направленных на самосохранение при патологии. При этом нами учтено, что физическое здоровье это уровень развития функциональных возможностей органов и систем организма, соответственно его основу составляют функциональные резервы организма, нормально функционирование, которого обеспечивают гомеостаз и его приспособление к воздействиям различных эндогенных и экзогенных факторов, то есть его адаптационной способности. При этом сердечно-сосудистая система как чувствительный индикатор адаптационных реакций целостного организма первой реагирует на все колебания условий внешней среды, и является регулятором внутренней среды организма, поддерживая гомеостаз его органов и систем путем их адекватного кровоснабжения. Таким образом, основным системообразующим фактором для организма как диссипативной системы является адаптация – стремление к уравниванию со средой, тогда как для отдельных физиологических систем таким фактором является гомеостаз – стремление к внутреннему уравниванию. Адаптация и гомеостаз – это две конечно-результатирующие, организующие функционирование отдельных систем и всего организма в целом, следовательно, оценка адаптационных возможностей организма нами рассматривается как один из важных интегральных критериев здоровья. В работе [10,14] рассмотрен обзор методов

оценки адаптационных и функциональных резервов организма и оценки уровня здоровья. Несмотря на это, необходимость в разработке математических моделей физического здоровья, позволяющих неинвазивно, дистанционно, за короткий интервал времени, в режиме экспресс-диагностики, определить количественные показатели интегрального уровня состояния здоровья организма в широком диапазоне его существования- «здоров-практически здоров- ослаблен- преморбидные состояния- болен» [1] сохраняется. В этом аспекте следует учесть, что широкий класс математических моделей интегральных показателей (ИП) можно задать алгебраической суммой произведений K_i х $ПС_i$, где $ПС_i$ - i-й показатель системы, а K_i – его весовой коэффициент. Поскольку в общем случае эти произведения могут иметь разные знаки, то возникает задача выбора значения K_i для того, чтобы ИП всегда изменялся в заданном интервале. В связи с этим, логика наших рассуждений по рассматриваемому вопросу сводится к следующему: физическое здоровье анатомически сформированного организма является его интегральным показателем и выражается уровнем его защитно-приспособительных реакций. Применяя системный подход к вопросу изучения количественной оценки здоровья (КЗ) организма и принимая за основу его физиологические аспекты, выражающиеся в интенсивностях его защитно- приспособительных и компенсаторных реакций, и используя методы математической логики, нами предложены следующие общие модели описания уровня физического здоровья, в широком диапазоне его проявления-от максимального (КФЗ_{max}), при оптимальном функционировании организма, до минимального- при его патологических и экстремальных функционированиях:

$$КФЗ = КФЗ_{\max} - КФЗ_{\text{адап}} + КФЗ_{\text{ком}} \quad (1),$$

где $КФЗ_{\text{адап}}$ – количество здоровья, являющееся “ценой” защитно-приспособительных реакций организма на возмущающие его факторы; $КФЗ_{\text{ком}}$ - количество здоровья, восстанавливаемое благодаря компенсаторным реакциям, запускающимся в организме при его патологических и экстремальных состояниях; Знаки действия “-” и “+” связаны с особенностями вклада конкретно рассматриваемого фактора здоровья, в общий интегральный уровень здоровья.

Отметим, что в случае оптимального функционирования организма, его адаптационный механизм работает в контрольном режиме, гомеостаз поддерживается генетически обусловленными механизмами. Для этого состояния организма его адаптационный потенциал оптимален (АПоп) и обеспечивается максимальный уровень физического здоровья организма (КФЗмах), который нами принят, в относительных единицах, как 100 %. При увеличении интенсивности и продолжительности отрицательно действующих на организм внешних и внутренних факторов, для поддержания его гомеостаза запускаются различные механизмы адаптации с потенциалом АП_і (при чем АП_і > АПоп), “ценой” которых является адекватное уменьшение интегрального уровня физического здоровья организма (отрицательный фактор). Количественно, данное изменение здоровья, зависит от величины отклонения АП_і данного индивидуума от АПоп оптимального и может быть оценено исходя из того, что какую часть он составляет, от общей ширины ΔАП коридора функционирования организма (ΔАП=АП_{мах} - АПоп) взятую в процентах. На языке математики, для этого фактора можно записать следующие выражение:

$$((AP_i - AP_{opt}) / (AP_{max} - AP_{opt})) \times 100, \text{ в } \% \quad (2)$$

Ранее [12] учитывая, что золотая пропорция является универсальной природной закономерностью и высшим проявлением структурного и функционального совершенства организма, и обладает свойствами и принципами-саморазвития, самоорганизации и самонормирование, а также равновесия и устойчивости, нами была предложена шкала адаптационного потенциала и функциональных состояний организма, основанных на его оптимизации по принципам и постоянным золотой пропорции. В данной шкале с 6 градациями состояние функционирования организма в оптимальном режиме имеет адаптационный потенциал, в условных единицах, равной Φ₀, и достигает максимального значения - Φ₃, при экстремальных функционированиях. При этом, функциональный коридор первых 2-х интервалов состояний (физиологическая норма), имеет ширину равную Φ-1 ; следующие 2 интервала (до-

нозологические состояния) имеет ширину Φ₀ ; и последнее 2 интервала (патологические состояния), имеют ширину равное Φ, так что, отношение ширины последующих интервалов к предыдущему соответствует константам золотой пропорции Φ (здесь Φ=1,618..., одна из константы золотой пропорции).

С учетом этого формулу (2) можно представить в следующем виде:

$$((AP_i - AP_{opt}) / (AP_{max} - AP_{opt})) \times 100 = [(AP_i - 1) / (4,236 - 1)] \times 100 \quad (3)$$

Таким образом, величина уменьшения физического здоровья за счет защитно-приспособительных процессов в организме выражается в величинах его адаптационного потенциала, и при этом, чем больше ухудшение здоровья, тем больше необходим адаптационный потенциал для поддержания гомеостаза. Если приспособительные процессы жизнедеятельности лежат в основе взаимодействия организма с внешней средой, то применительно к способностям организма приспосабливаться к изменившимся условиям при патологии используется понятие компенсации. Дело в том, что в изменившихся условиях, при заболевании возникает нарушение нормальных функций, и в организме происходят компенсаторно-приспособительные реакции, направленные на восстановление нарушенных функций. Отметим, что компенсаторные приспособления - важные адаптационные реакции организма на повреждения, выражающиеся в том, что органы и системы, непосредственно не пострадавшие от действия повреждающего агента, берут на себя функцию разрушенных структур путем заместительной гиперфункции или качественных изменений функции [11]. В первом случае должны сработать адаптационные механизмы, приводящие к изменениям, направление которых уводит индивида от исходного состояния, тем самым восстанавливая равновесие. Во втором - включаются компенсаторные механизмы, приводящие тоже к внутренним изменениям, но противоположным по направлению к адаптационным изменениям. Компенсаторные процессы стремятся вернуть индивида к исходному утраченному состоянию. Таким образом, наряду с вышеуказанным защитно-

приспособительным механизмом поддержки гомеостаза, в организме также имеется защитно-компенсаторные механизмы, запасующиеся автоматически при экстремальных случаях функционирования, как механизм самосохранения здоровья организма. При этом, чем ближе функциональное состояние организма к экстремальным, тем больше вклад этого механизма в сохранение количества здоровья. В связи с этим, можно логически утверждать, что вклад данного фактора обратно пропорционален от величины разницы адаптационного потенциала индивидуума АП_i от АП_{max}. Его максимальная доля в общем количестве интегрального физического здоровья нами предложено взять на уровне 25 %. В этом случае, определение количества данного вклада в интегральное здоровье можно осуществить по формуле:

$$(АП_i / АП_{max}) \times 25 = (АП_i / 4,236) \times 25, \text{ в \%} \quad (4)$$

Таким образом, количество относительного интегрального уровня физического здоровья (ОИУФЗ) является функцией двух интегральных реакций организма, а именно защитно-приспособительных (ЗПР) – адаптационных, и защитно-восстановительных (ЗВР) – компенсаторных реакций. Причем, первый уменьшает количество здоровья, а второй его увеличивает. ОИУФЗ=f(ЗПР, ЗВР) Данную функциональную зависимость, с учетом формулы(1), (2), (3) и (4) можно записать в виде следующих уравнений: ОИУФЗ=100- [(АП_i - 1)/(3,236)] x 100 + (АП_i / 4,236) x 25 + С, (5)

С– постоянная составляющая(число), которую добавляют в выражение ОИУФЗ для реализации необходимого смещения интервала его возможных значений (сделать, например, эти значения не больше 100). Значение константы уравнения С можно вычислить по формуле (5), нормируя значение ОИУФЗ для функционирования организма в оптимальном режиме, то есть, ОИУФЗ=100 и соответственно АП_i=1. В этом случае для С получим отрицательное значение равное 5,9. Таким образом, предлагаемая нами модель физического здоровья индивидуума имеет вид: ОИУФЗ=100- [(АП_i - 1)/(3,236)] x 100 + (АП_i / 4,236) x 25 - 5,9, в % (6)

Согласно этой модели, для количественной оценки относительного интегрального уровня физического здоровья организма необходима определить его адаптационный потенциал (АП). Среди всего спектра методов анализа адаптационного потенциала человека,

опирающихся на оценку различных параметров жизнедеятельности, наиболее информативными являются те, которые характеризуют деятельность сердечно-сосудистой системы– главного индикатора всех происходящих в организме событий. В пользу возможности использования показателя адаптационного потенциала системы кровообращения как меры функциональных состояний организма и количественной оценки уровня здоровья, можно принять следующее: Основным системообразующим фактором для организма как диссипативной системы, как уже отмечалась, является адаптация – стремление к равновесию со средой, тогда как для отдельных физиологических систем таким фактором является гомеостаз – стремление к внутреннему уравниванию. Адаптация и гомеостаз – это две конечно-результатирующие, организующие функционирование отдельных систем и всего организма в целом. В адаптации организма к воздействию факторов среды ведущая роль принадлежит сердечно-сосудистой системе [2]. От состояния этой системы зависит успешность как срочной, так и долговременной адаптации к различным средовым факторам. Оценка адаптационных процессов организма, учитывающая не только функциональные резервы, но и степень напряжения регуляторных механизмов, обеспечивающих гомеостаз, была предложена Р.М. Баевским [2,6]. Сегодня она составляет основу донозологической диагностики. При этом реакция системы кровообращения, как системы, ответственной за адаптацию организма к большому числу разнообразных факторов внешней среды, рассматривается в качестве индикатора адаптационных реакций целостного организма. Предложенный алгоритм вычисления АП, основан на показателях, подлежащих обязательному измерению при диспансерных осмотрах, а именно-артериальное давление крови, (САД, ДАД), частота пульса сердца в минуту (ЧП), Рост (Р в см.), масса тела (МТ в кг), Возраст(В). Возможности данного алгоритма вытекают из физиологической интерпретации его математической модели, которая идентифицируется уравнением: АП = 0,011ЧП + 0,014САД + 0,008ДАД + 0,014В + 0,009МТ - 0,009Р - 0,27; (7)

и характеризует связь между миокардиально-гемодинамическим (ЧП, САД, ДАД) и структурно-метаболическим (Р, МТ) гомеостазми

Каждый из элементов модели подвержен влиянию факторов внешней среды. Миокардиально-гемодинамический гомеостаз оперативно реагирует на изменения условий окружающей среды, обеспечивая адекватное изменение транспорта кислорода и питательных веществ. Здесь возраст как фактор, ведущий к снижению адаптационных возможностей организма, усиливает активность миокардиально-гемодинамического гомеостаза по мере перехода от катабо-

лического к анаболическому типу обмена веществ. В целях оценки чувствительности, и диагностической объективности предложенной нами модели, были обследованы 190 (99 мужского и 91 женского пола) практически здоровых молодых лиц, в возрасте 18-24 лет. Полученные, с использованием формулы (7) и (6) данные, о количестве уровней их физического здоровья, ранжированные в соответствии с нашей шкалой [12], представлены ниже:

Таблица 1 Распределение обследованных по уровням здоровья исходя из количественных показателей их физического здоровья.

№	Функциональные состояния	Граничные значения индикаторов адаптационного потенциала для [16]	Уров адаптации	Колич. показат. физич. здоровья в, %	Уровни здоровья	Количества обследованных, с данными уровнями здоровья					
						всего	В, % от всех	В том числе			
								юноши		девушки	
							всего	в % от обслед. Малчик.	всего	В% от обслед. Девуш	
1	Оптималь	1,00 - 1,309	отл	91,9-100	отл	0	-	-	-	-	-
2	Нормал	1,309-1,618	хор	83,8-91,9	хор	3	1,6	-	-	3	3,3
3	Доноз-1	1,618-2,118	удов	70,7-83,8	сред.	79	41,6	26	26,3	53	58,2
4	Доноз-2	2,118-2,618	напр	57,6-70,7	ниж.	97	51,0	63	63,6	34	37,4
5	Преморб	2,618-3,427	неуд	36,5-57,6	сред.	11	5,8	10	10,1	1	1,1
6	Потолог.	3,427-4,236	срыв	15,0-36,5	очень плох	0	-	-	-	-	-
итого						190	100	99	100	91	100

В результате количественной оценки физического здоровья контингента обследованных лиц, с использованием предложенной модели установлены:

1. Среди обследованных, лиц с отличным уровнем (91,9-100 %) физического здоровья не выявлено;
2. Всего лишь у 3 девушек установлен хороший уровень физического здоровья;
3. Из 190 обследованных 176 (92,6%) находятся в донозологическом функциональном состоянии. При этом, из них у 97(51%) адаптация поддерживаются в режиме напряжения, с риском развития паталогических процессов, требующих коррекционные профилактические меры;
4. Из обследованных 11, преимущественно юноши, находятся в предболезненном состоянии, которым требуется диагностическое обследование;
5. У обследованных паталогическое состояния не установлено.
6. Данные представленные в таблице также показывают, что в уровнях физического здоровья обследованных лиц, наблюдаются ярко выраженные гендерные особенности, а именно среды лиц со средним и хорошим здоровьем, девушек в 2 раза больше, а среди лиц с плохим здоровьем в 2 раза меньше, чем юношей. Данный феномен, помимо генетических факторов, на наш взгляд, связан с большей

двигательной активностью девушек, обусловленной особенностями, отводимыми им в повседневном быте, согласно восточным традициям и обычаям.

ВЫВОДЫ

Таким образом, можно утверждать, что предложенная нами модель может быть использована для объективной количественной оценки индивидуального интегрального физического здоровья обследованных и их дифференциации по уровням здоровья, не в двух физиологических состояниях (здоров или болен), как принято сейчас в практической медицине, а по 6 функциональным состояниям здоровья здорового человека. В результате становится возможным персонафицированный и дифференцированный подход в планировании и проведении профилактических мероприятий по сохранению здоровья здоровых.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский Р.М. Оценка и классификация уровня здоровья с точки зрения теории адаптации// Вестн. АМН СССР. – 1989. – № 8. – с. 73–78.
2. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний. / Баевский Р.М., Берсенева А.П. М.: Медицина.-1997.-236с. восстановительной медицины. – 2009. – № 4 (32). – с. 83-88.

3. Бачманов А.А. Математические модели интегральных показателей оценки здоровья населения: Дис. Канд. Тех. Наук: Великий Новгород, -2004. -155с.

4. Бобровицкий И.П., Лебедева О.Д., Яковлев М.Ю. Оценка функциональных резервов организма и выявление групп риска распространенных заболеваний. // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2011. – № 6. – с. 40-43.

5. Гуммель В.К. Моделирование динамики уровня здоровья населения кемеровской области на основе интегрального показателя//Образование, наука, инновации: Вклад молодых исследователей: материалы XI (XLIII) межд. научно-практ. конф. /Кемеровский гос. ун-т. – Кемерово, -2016. – С. 763-765.

6. Казначеев В.П. Донозологическая диагностика в практике массовых обследований населения. Казначеев В.П., Баевский Р.М., Берсенева А.П. - Л.: Медицина, 1980. – 207 с.

7. Кирьянов Б.Ф. Математические модели в здравоохранении: монография / Б.Ф.Кирьянов, М.С.Токмачев; НовГУ им. Ярослава мудрого. – Великий Новгород, 2009. – 305 с.

8. Корневский А.Н. Принципы и методы построения интерактивных систем диагностики и управление состоянием здоровья человека на основе полифункциональных моделей. Автореф. дис. на соис. доктора технич. наук. Санкт Петербург. 1993.-34с.

9. Куи Тар Со. Разработка математических моделей и программного обеспечения для физического здоровья человека. Интернет-журнал «наукоедение» выпуск 3, май – июнь 2014- <http://publ.naukovedenie.ru>

10. Курзанов, А. Н. Функциональные резервы организма: Монография / А. Н. Курзанов, Н. В. Заболотских, Д. В. Ковалев; - Москва: Издательский дом акад. естествознания, 2016. - 95 с.

11. Меерсон Ф.З. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам. – М.: Медицина, 1988. – 253 с.

12. M. Karabayev, N. M. Gasanova, M. T. Botirov, G.S. Kosimova. Principles and constants of the golden proportion as a criterion in donosological diagnostics of the functional states of the body and in the assessment of the probability of their changes. international physiology journal. 2022. Vol– 2 Issue 3 Pg. 10- 21.

13. Орлов В.А., Шавырин И.Б., Фетисов О.Б., Андрюнин М.А. Измерение и оценка физического здоровья по технологии «навигатор здоровья» // Вестник

14. Разинкин С.М., Котенко Н.В., Гладкова С.Н. Современные методы оценки уровня здоровья в медицине (обзор литературы). Проблемы восстановительной медицины.-2011. №5-6. с. 4-12.

15. Рамонов А.В. Анализ статуса здоровья населения России с использованием интегральных показателей// социологические исследования, 2012. №3. С.104-116.

16. Устинова О.И. Здоровье здоровых: разработка типовых моделей здоровья и компьютерной программы «дополнительная диспансеризация. Оценка резервов здоровья населения» на предмет выявления у населения потенциальных отклонений здоровья: Монография / О.И. Устинова. – М.: Ано изд. дом «научное обозрение», 2016. – 122 с.

17. Устинова О.И. Экспресс-выявление статуса здоровья взрослого населения: организационная технология. Материалы 3- международной научно- практической конференции “Наука и просвещение” МЦНС. -2018. - с.192-202.

18. Ямалетдинова Г.А. Оценка уровня физического здоровья по результатам самодиагностики //лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2012. – № 4 (100). – с. 40-46.

Информация об авторах:

© М.КАРАБАЕВ. - Ферганский медицинский институт общественного здоровья.
 © Г.С.КОСИМОВ. - Ферганский медицинский институт общественного здоровья.
 © А.А.СИДИКОВ. - Ферганский медицинский институт общественного здоровья.

Муаллиф хақида маълумот:

© M.QORABOEV. - Farg‘ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti
 © G.S.QOSIMOV. - Farg‘ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti.
 © A.A.SIDIKOV. - Farg‘ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti.

Information about the authors:

© M.KARABAEV. - Fergana medical institute of public health.
 © G.S.KOSIMOVA. - Fergana medical institute of public health.
 © A.A.SIDIKOV.-Fergana medical institute of public health.